

Rec'd PCT/PTO 06 DEC 2004

10/516689
PCT/JP 03/07165

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

05.06.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 6 月 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 1 6 5 8 6 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 1 6 5 8 6 4]

REC'D 25 JUL 2003

WIPO

PCT

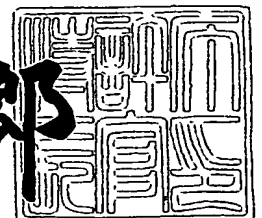
出 願 人 株式会社安川電機
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 7 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 4 6 4 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-41379

【提出日】 平成14年 6月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02K 33/18

【発明者】

 【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内

 【氏名】 矢原 春樹

【発明者】

 【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内

 【氏名】 松元 睦

【発明者】

 【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内

 【氏名】 古賀 光浩

【発明者】

 【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内

 【氏名】 松崎 光洋

【特許出願人】

 【識別番号】 000006622

 【氏名又は名称】 株式会社安川電機

【代理人】

 【識別番号】 100105647

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小栗 昌平

 【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100105474

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 弘徳

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013930

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002919

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 冷却機能付きボイスコイル形リニアモータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 長手方向の中心軸に平行させた磁性体で構成した一对の外ヨーク間に平行させて設けた内ヨークと、前記外ヨークと、前記内ヨークの両端部に設けた側ヨークと、で日の字形に形成した閉鎖磁気回路と、

前記外ヨークの内側と、前記内ヨークの外側に、前記外ヨークと前記内ヨークの対向する面に対向する互いに極性を逆にした永久磁石を設けて、または外ヨークのみ対向する互いに極性を逆にした永久磁石を設けて界磁を構成し、

前記永久磁石間に空隙を介し、非磁性体かつ絶縁体より成るボビンにコイルを設けた電機子を、軸方向に移動自在にまたは、逆に電機子を固定し、永久磁石側を移動自在に設けたボイスコイル形リニアモータにおいて、

前記コイルを前記ボビンに巻き、当該ボビンの外側にケースを構成し、コイル部を水密し、前記ボビンまたは前記ケースに給水口と排水口を設け、冷却用流体を前記コイルと前記ケースの間に流して前記コイルを直接冷却することを特徴とする冷却機能付きボイスコイル形リニアモータ。

【請求項 2】 前記ボビンと前記ケースの間に Oリングを取り付け水密とし、前記コイルを直接冷却することを特徴とする請求項 1 記載の冷却機能付きボイスコイル形リニアモータ。

【請求項 3】 前記ボビンと前記ケースの間を接着、または接着とねじ止めを併用することにより水密し、前記コイルを直接冷却することを特徴とする請求項 1 記載の冷却機能付きボイスコイル形リニアモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ボイスコイル形リニアモータに関し、特に、高推力と高効率を実現し、低発熱であることを必要とされるボイスコイル形リニアモータの冷却構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、長手方向の中心軸に平行させた磁性体で構成した一対の外ヨーク間に平行させて設けた内ヨークと、前記外ヨークと前記内ヨークの両端部に設けた側ヨークとで日の字形に形成した閉鎖磁気回路と、前記外ヨークの内側と、内ヨークの外側に、外ヨークと内ヨークの対向する面に対向するものどおしの極性を逆にした永久磁石を設けて、前記永久磁石間に空隙を介し、非磁性体かつ絶縁体よりなるボビンにコイルを設けた電機子を、軸方向に移動自在に設けたボイスコイル形リニアモータにおいて、前記ボビンをコの字形の断面とし、コの字形の溝内に薄い非磁性体よりなるクーラの内側を密着させて固定しその外側に前記コイルを巻回した冷却構造がある。

例えば、特開平 8-214530 号公報によれば、ボイスコイル形リニアモータを磁束の収束度がよい、ヨークに流れる磁束が均一になり、全ストロークに渡り電機子反作用が有効に働き、しかも省スペースになるようにするために、図 5 のような構造のボイスコイル形リニアモータが開示されている。

図 5 において、界磁 50 を外ヨーク 51 と内ヨーク 52 と側ヨーク 53 とで構成した日の字形の閉鎖磁気回路と、極性を逆にした永久磁石とで構成し、空隙を介して電機子 59 を設け、外ヨーク 51 に設けた永久磁石を隣同志の極性を逆にした同じ幅の複数の永久磁石 55a とし、内ヨーク 52 に設けた永久磁石を隣同志の極性を逆にした同じ幅の複数の永久磁石 55b とし、永久磁石の対向するものどうしを異極性となるように配置している。そしてコイルを永久磁石 55a のピッチと等しいピッチに分割し、隣どうしの巻き方向を逆にした直列のコイル 58a とし、ボビン 57 の側面・軸方向端部に軸方向と直角方向に折り曲げたフランジ 56 を有するスラスト板 58 を固定し、フランジ 56 にワークを連結している。そして、内ヨーク 52 とボビン 57 の間の磁気ギャップに冷却水を流すクーラを設けて、コイルの冷却を行っていた。

【0003】

また、コイルと非磁性ギャップ側のカバーとの間の両面に給水口から排水口まで立体曲げ一体成形または、水密に接続された非磁性体液冷却管を埋設した冷却構造のボイスコイル形リニアモータが特開 2002-27724 号公報に開示さ

れている。同公報によれば、図6のような構造のボイスコイル形リニアモータとすることにより、モータの推力低下がなく、しかも冷却性能および水密性の高い冷却機能が得られるものである。図6において、閉鎖磁気回路を内ヨーク62、外ヨーク61および側ヨーク63とで構成し、この内ヨーク62の外側および外ヨーク61の内側に永久磁石65a、65bを配設し、永久磁石65a、65b間に磁気ギャップを介してボビンにコイル68を巻回した電機子70とを設けている。そして電機子70を保持し、かつ、各々のヨーク61、62、63の周囲を覆うように設けたカバー69と、各々のヨーク61、62、63とカバー69とが対向する面の間にカバー69の内側に沿うように取り付け付けた液冷却管71とを設け、液冷却管71は給水口71Aから排水口71Bに至る管路を立体的に曲げて一体成形して成るものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが上述の従来技術では、磁気ギャップ側にクーラがあるため、磁気ギャップを広くとる必要があり、推力を確保するために電流または、巻回数を増やす結果となり、熱損失に問題があった。

また、発熱部であるコイルと冷却媒体との間にパイプやボビンが介在しているので、冷却効果が十分得られなかった。

本発明は、これらの課題を解決するもので、熱損失の少ない、冷却効果が十分得られ、しかも磁界が有効に機能して推力低下の無い、外形寸法の増えない安価なボイスコイル形リニアモータを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項1記載の冷却機能付きボイスコイル形リニアモータの発明は、長手方向の中心軸に平行させた磁性体で構成した一対の外ヨーク間に平行させて設けた内ヨークと、前記外ヨークと、前記内ヨークの両端部に設けた側ヨークと、で日の字形に形成した閉鎖磁気回路と、前記外ヨークの内側と、前記内ヨークの外側に、前記外ヨークと前記内ヨークの対向する面に対向する互いに極性を逆にした永久磁石を設けて、または外ヨークのみ対向する互いに極性を逆にした永久磁石を設けて界磁を構成し、前記永久磁石間に空隙を介し、

非磁性体かつ絶縁体より成るボビンにコイルを設けた電機子を、軸方向に移動自在にまたは、逆に電機子を固定し、永久磁石側を移動自在に設けたボイスコイル形リニアモータにおいて、前記コイルを前記ボビンに巻き、当該ボビンの外側にケースを構成し、コイル部を水密し、前記ボビンまたは前記ケースに給水口と排水口を設け、冷却用流体を前記コイルと前記ケースの間に流して前記コイルを直接冷却することを特徴とする。

また、請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の冷却機能付きボイスコイル形リニアモータにおいて、前記ボビンと前記ケースの間に Oリングを取り付け水密とし、前記コイルを直接冷却することを特徴とする。

また、請求項 3 記載の発明は、請求項 1 記載の冷却機能付きボイスコイル形リニアモータにおいて、前記ボビンと前記ケースの間を接着、または接着とねじ止めを併用することにより水密し、前記コイルを直接冷却することを特徴とする。

上記構成により、冷却用液体は給水口から入り、コイルの表面を流れ、排水口から排出され、その間にコイルを冷却するので、熱損失の少ない、冷却効果が十分得られ、しかも磁界が有効に機能して推力低下の無い、外形寸法の増えない安価なボイスコイル形リニアモータが得られることとなる。

【0005】

【発明の実施の形態】

以下、本発明について図面に基づいて詳しく説明する。

図 1～図 4 は本発明の実施の形態を示すもので、図 1 はボイスコイル形リニアモータの全体斜視図を一部破断して示す図、図 2 は図 1 の A—A 断面図、図 3 は図 1 の B—B 断面図である。図 4 は図 1 のボビンとコイルとケースから成る構成部分の分解斜視図である。

図 1～図 3 において、10 は界磁、11 は平板状強磁性体よりなる一対の外ヨーク、12 は内ヨーク、13 は平板状の強磁性体よりなる一対の側ヨーク、15 は永久磁石、17 はボビン、18 はボビン 17 に巻かれた電機子コイル、19 はカバー、23 は電機子コイルの外側のケース、21A は給水口、21B は排水口、24 は水路である。20 はボビン 17 とコイル 18 とケース 23 と水路 24 とで構成される。

このようなボイスコイル形リニアモータは、その長手方向の中心軸に平行して平板状強磁性体よりなる一対の外ヨーク 11、11 を設け、その内側には永久磁石 15 a、15 a を配置してある。外ヨーク 11、11 の両側面には平板状強磁性体よりなる一対の側ヨーク 13、13 を対面させて固定してある。側ヨーク 13、13 の中央部には内ヨーク 12 を固定してある。また、内ヨーク 12 の上下面には永久磁石 15 b、15 b を、永久磁石 15 a、15 a に対して異極性に着磁し、15 a と 15 b を対面させて配置してある。すなわち、外ヨーク 11、11、側ヨーク 13、13 と内ヨーク 12 で日の字形のヨークを形成し、その内側に永久磁石 15 a、15 a、永久磁石 15 b、15 b を配置し、界磁 10 を構成する。

ボビン 17 に巻かれた電機子コイル 18 とこの電機子コイル 18 の端部を覆う外側ケース 23 とで電機子を構成し、永久磁石 15 a 及び 15 b と空隙をもたせて配置することにより、軸方向に移動自在な移動子となる。

【0006】

図 4 は図 1 の中核をなす構成部分を示すもので、ボビンとコイルとケースから成る構成部分の分解斜視図である。

電機子コイル 18 とその外側のケース 23 の間の空間を給水口 21 A から入った冷却用液体が通り、排水口 21 B から排出される。この間冷却用液体が電機子コイル 18 の表面を直接流れることにより熱を奪い、冷却する。

また、ボビン 17 および外側ケース 23 は非磁性材料、高電気抵抗材料でできしており、電機子コイル 18 で発生する磁気に影響を及ぼさない。また、冷却用液体は絶縁性のものであり、電機子コイル 18 にかかる電氣的に短絡することはない。さらに、ボビン 17 とケース 23 の間に O リングを取り付けて水密とするのがよい。または、ボビン 17 とケース 23 の間を接着、または接着とねじ止めを併用することにより水密としてもよい。

【0007】

【発明の効果】

以上述べたように、電機子コイルをボビンに巻き、そのボビンの外側をケースで覆ってコイル部を水密し、前記ボビンまたは前記ケースに給水口と排水口を設

け、冷却用流体を前記コイルと前記ケースの間に流して前記コイルを直接冷却するようにしたので、

- (1) 冷却効率が高いため、高速・高応答なモータを提供できる。
- (2) 熱を周囲に逃がさないため、取り付けた機械に熱的影響を及ぼさない。
- (3) 磁界が有効に機能するため、推力低下が無い。
- (4) 外形寸法の増加が少ない。
- (5) 安価に製作が可能である。

といった効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態を示す全体斜視図を一部破断して示す図である。

【図 2】

図 1 の A—A 断面図である。

【図 3】

図 1 の B—B 断面図である。

【図 4】

図 1 の中核をなす構成部分である、ボビンとコイルとケースから成る構成部分の分解斜視図である。

【図 5】

従来公知の冷却構造を備えたボイスコイル形リニアモータである。

【図 6】

従来公知の別の構成の冷却構造を備えたボイスコイル形リニアモータである。

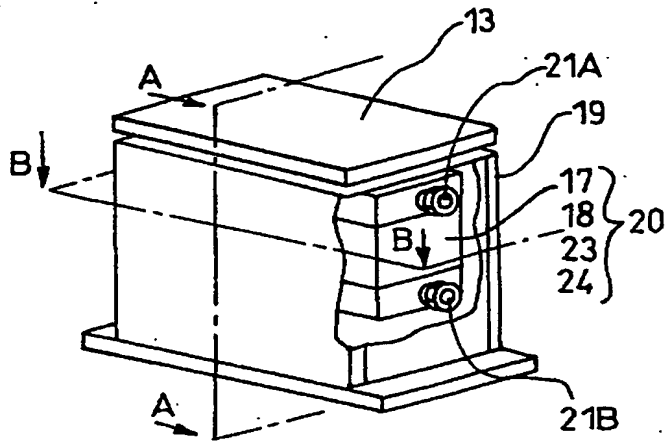
【符号の説明】

- 10 界磁
- 11 外ヨーク
- 12 内ヨーク
- 13 側ヨーク
- 14 溝
- 15 a、15 b 永久磁石

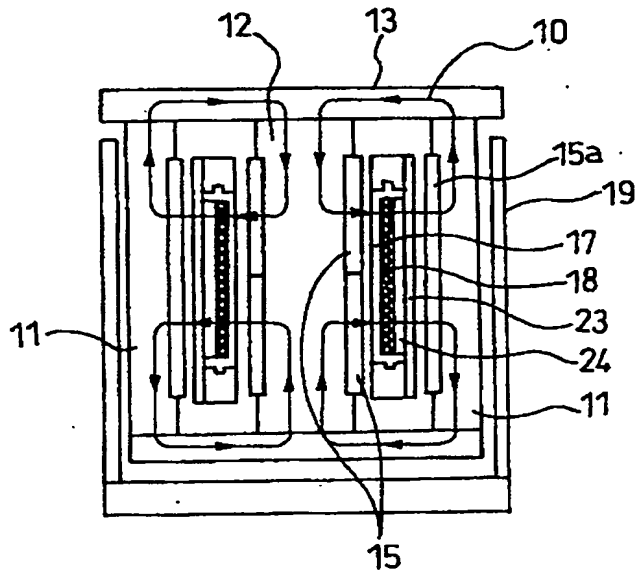
- 17 ボビン
- 18 コイル
- 19 カバー
- 20 電機子
- 21 液冷却管
- 22 排気ダクト
- 23 ケース
- 24 水路
- 25 仕切り

【書類名】 図面

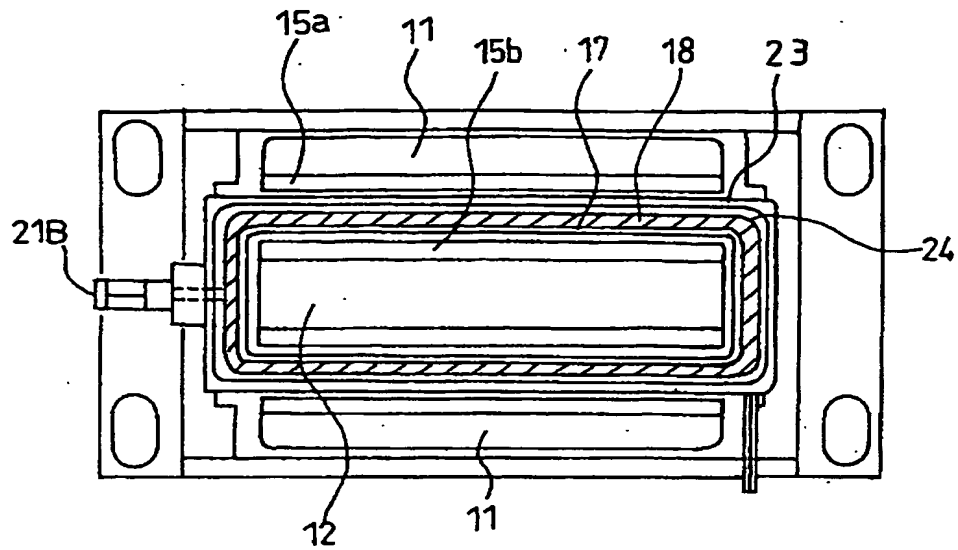
【図1】



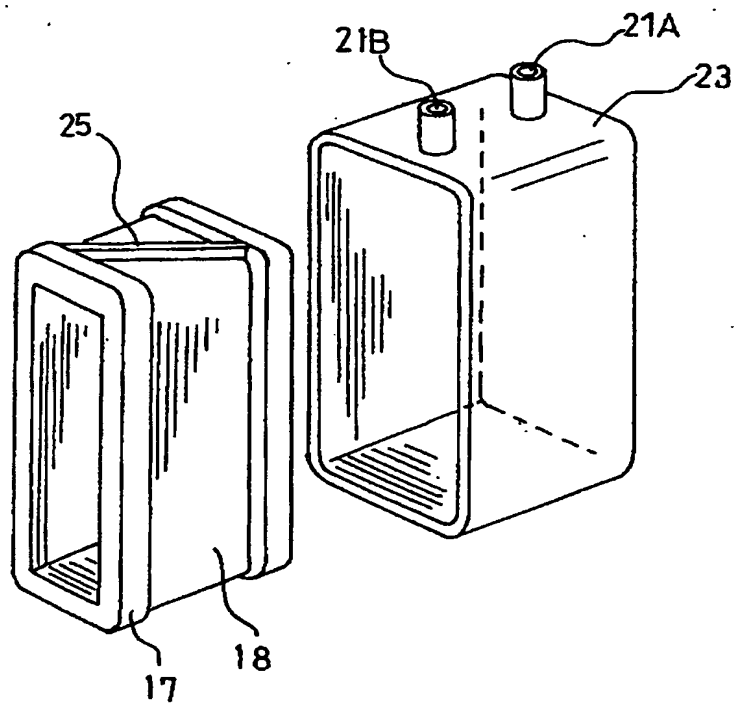
【図2】



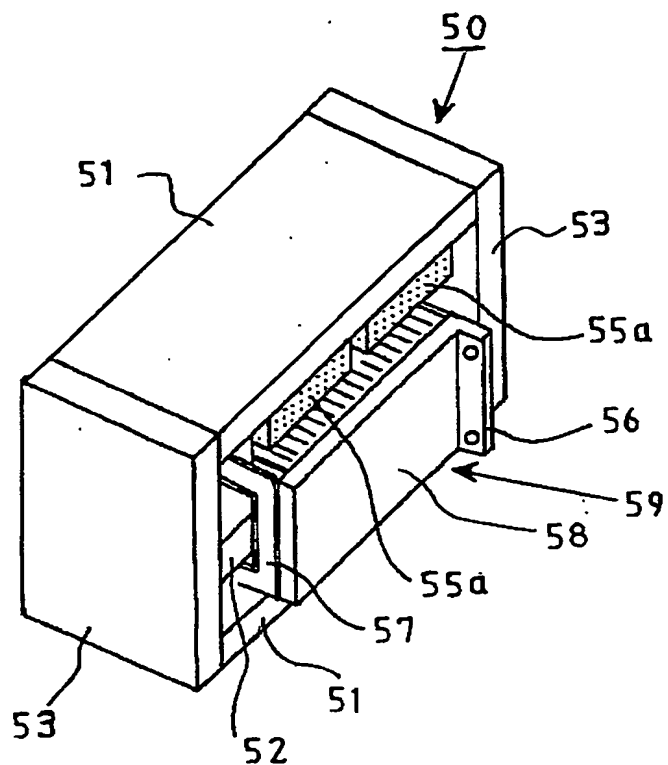
【図 3】



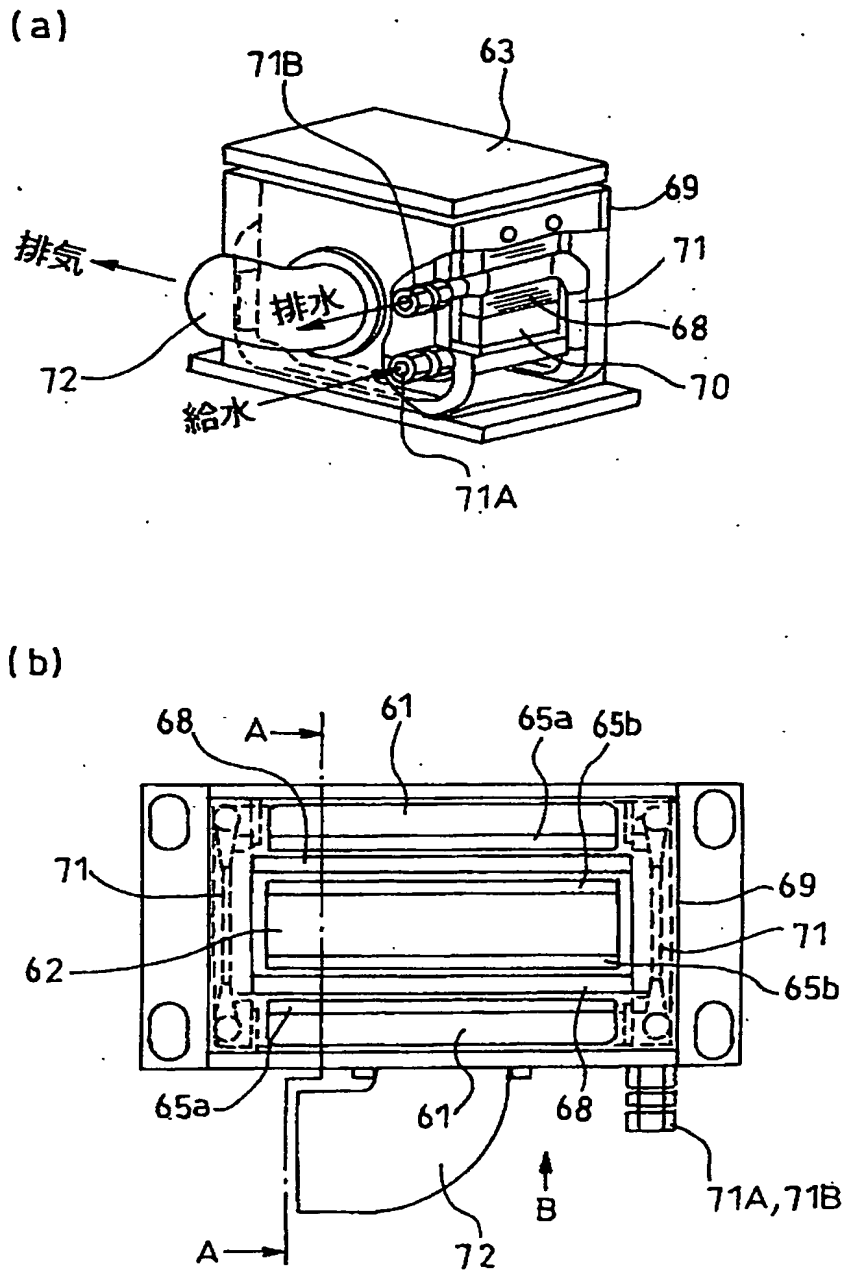
【図 4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ロードロックチャンバが必要無い小型真空チャンバを提供する。

【解決手段】 一对の外ヨーク 11 と、内ヨーク 12 と、側ヨーク 13 とで成る日の字形閉鎖磁気回路と、外ヨーク 11 の内側に電機子を固定し、永久磁石側を移動自在に設けたボイスコイル形リニアモータにおいて、コイル (18a) をボビン (17) に巻き、当該ボビンの外側にケース (23) を構成し、コイル部を水密し、前記ボビンまたは前記ケースに給水口と排水口を設け、冷却用流体を前記コイルと前記ケースの間に流して前記コイルを直接冷却するようにした。

【選択図】 図 1

特願 2002-165864

出願人履歴情報

識別番号

[000006622]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

福岡県北九州市八幡西区大字藤田2346番地

氏 名

株式会社安川電機製作所

2. 変更年月日

1991年 9月27日

[変更理由]

名称変更

住所変更

住 所

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

氏 名

株式会社安川電機

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.